



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月30日

願 番 号
Application Number:

特願2000-094516

願 人
Applicant(s):

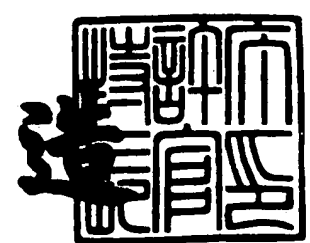
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 523178JP02

【提出日】 平成12年 3月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00
G06F 13/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 大橋 靖治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 三屋 誓志郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
社内

 【氏名】 江村 美香

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100102439

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103894

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 家入 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 31940

【出願日】 平成12年 2月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704079

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 意思決定経路制御システム及び意思決定経路制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件とにより経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、上記制御情報を経路切り替え情報に置き換え出力する経路生成ルータ、ルーティングテーブルを有しルーティングテーブルのルーティング情報と上記経路生成ルータより受け渡された経路切り替え情報とに基づき送信元ルータに対して経路伝搬を行う経路伝搬ルータを備えていることを特徴とする意思決定経路制御システム。

【請求項 2】 上記意思決定判定コンピュータはネットワーク管理プロトコルにて収集された経路情報と意思決定の判定要素により上記経路生成ルータにネットワーク管理プロトコルによる制御情報を受渡し、上記経路生成ルータと上記経路伝搬ルータと上記送信元ルータ間はルーティングプロトコルにより経路伝搬を行うことを特徴とする請求項 1 記載の意思決定経路制御システム。

【請求項 3】 上記経路生成ルータはループバックインタフェースまたは論理回線を有し上記制御手段からネットワーク管理プロトコルにて受け渡された制御情報である経路の有効無効状況をルーティングプロトコルによる経路切り替え情報に置き換え上記経路伝搬ルータに出力することを特徴とする請求項 1 記載の意思決定経路制御システム。

【請求項 4】 上記監視手段はネットワークの状態監視により第 1 の経路と第 2 の経路の経路情報及び意思決定の判定要素を収集することを特徴とする請求項 1 記載の意思決定経路制御システム。

【請求項 5】 上記判定手段は予め規定された判定条件の中に一定のしきい値を持ちこのしきい値を超えると、上記第 1 の経路への切り替えを中断させ情報伝達の経路を上記第 2 の経路とすることを特徴とする請求項 4 記載の意思決定経路制御システム。

【請求項 6】 ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要

素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件とにより経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、経路更新時に第1の経路側から第2の経路側への切り替えを行う経路更新論理ネットワーク接続ルータ、経路情報とルーティングテーブルを有し上記制御手段から受け渡された制御情報により経路情報をルーティングテーブルに反映させ送信元ルータに対して経路伝搬を行うと共に、上記制御手段によりネットワーク管理プロトコルにて受け渡された経路の有効無効状況により第1の経路あるいは第2の経路への中継機能を持つ論理ネットワーク接続ルータを備えていることを特徴とする意思決定経路制御システム。

【請求項7】 上記意思決定判定コンピュータはネットワーク管理プロトコルにて収集された経路情報と意思決定の判定要素により上記論理ネットワーク接続ルータにネットワーク管理プロトコルによる制御情報を受渡し、上記論理ネットワーク接続ルータと上記経路更新論理ネットワーク接続ルータと上記送信元ルータ間はルーティングプロトコルにより経路伝搬を行うことを特徴とする請求項6記載の意思決定経路制御システム。

【請求項8】 上記論理ネットワーク接続ルータは論理回線を有することにより上記送信元ルータに経路を伝搬すると共に、第1の経路あるいは第2の経路への中継機能を有することを特徴とする請求項6記載の意思決定経路制御システム。

【請求項9】 上記監視手段は経路更新側ルータを監視することにより隣接していないルータの状況を把握し上記第1の経路と上記第2の経路の経路情報及び意思決定の判定要素を収集することを特徴とする請求項6記載の意思決定経路制御システム。

【請求項10】 ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、上記制御手段より受け渡される制御情報を置き換え出力する制御情報変換ルータ、ルーティン

グテーブルを有し上記制御情報変換ルータから受け渡される制御情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬を行う経路伝搬ルータを備えていることを特徴とする意思決定経路制御システム。

【請求項 1 1】 上記制御情報変換ルータはアドレス変換テーブルを有し上記制御手段から上記経路伝搬ルータへ受け渡される経路の切り替え情報をアドレス変換することで上記経路伝搬ルータへ中継することを特徴とする請求項 1 0 記載の意思決定経路制御システム。

【請求項 1 2】 ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況をネットワーク管理プロトコルにより経路生成ルータに対して出力するステップ、ネットワーク管理プロトコルで受け渡された経路の有効無効状況をルーティングプロトコルによる経路切り替え情報に置き換えるステップ、置き換えられた経路切り替え情報を経路伝搬ルータに出力するステップ、経路切り替え情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップを備えたことを特徴とする意思決定経路制御方法。

【請求項 1 3】 ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況を論理ネットワーク接続ルータに対してネットワーク管理プロトコルにて出力するステップ、ネットワーク管理プロトコルで受け渡された経路の有効無効状況をルーティングプロトコルにより経路切り替え情報に置き換えるステップ、置き換えられた経路切り替え情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップ、経路の有効無効状況により第 1 の経路あるいは第 2 の経路への中継を選択するステップを備えたことを特徴とする意思決定経路制御方法。

【請求項 1 4】 ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況をルーティングプロトコ

ルにより経路伝搬ルータに対して出力するステップ、ルーティングプロトコルで受け渡される制御情報の送信元アドレスを置き換え経路伝搬ルータに中継するステップ、制御情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップを備えたことを特徴とする意思決定経路制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はIP (Internet Protocol) ネットワークにおける経路制御においてルーティングプロトコルとネットワーク管理プロトコルであるSNMP (Simple Network Management Protocol) とICMP (Internet Control Message Protocol) を組み合わせることにより経路障害時だけでなく、予め規定された判定条件による経路切り替えを行うルーティング経路制御システム及びルーティング経路制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のIPネットワークの経路変更は、ルーティングプロトコルによって制御されている。ルーティングプロトコルによる制御では経路障害時にはルータ同士が情報をやりとりすることにより経路を切り替えることはできるが、特定の条件のときに経路変更をすることはできない。

【0003】

また、特開平10-23060には、特定のルータに障害が発生したときマスタールータからバックアップルータへ機能を切り替えることにより障害発生時に短時間にて復旧させるネットワークシステムが示されている。

図12は特開平10-23060に示されたネットワークシステムであるが、複数の端末装置49-1~49-NはLAN55にて接続されていて、マスタールータ41、バックアップルータ42、WAN54、マスタールータ50、バックアップルータ52、LAN56を介して端末装置53-1~53-Mとは接続されている。マスタールータ41に障害が発生したとき、障害通知部43にてバックアップ

ルータ 4 2 へ通知すると共に、障害情報テーブル 4 5 には障害発生情報を書き込み、同時にルーティングテーブル 4 4 の内容を入出力装置 4 8 と外部入出力処理部 4 6 を介してバックアップルータ 4 2 内のルーティングテーブル 4 7 へ複写する。それによりマスタルータ 4 1 に情報が中継されてきたとき、マスタルータ 4 1 の代替えとしてバックアップルータ 4 2 を機能させることで、マスタルータ障害発生時にも短時間に復旧、経路切り替えを制御することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

従来のネットワークシステムでは経路障害時に経路を切り替えるために、経路切り替え機能を有した特定のバックアップ用のルータが必要となり、そのためのシステムを構築する必要があった。また障害時以外の特定条件のときには経路を切り替えることができないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、ルーティングプロトコル、SNMP、ICMP の汎用的なプロトコルを用いて IP ネットワークを構築することで、特定のバックアップ用のルータを配置することなく経路切り替えの制御を行うことを目的としている。

【 0 0 0 6 】

それにより、回線速度や回線コスト、信頼性、通信量などが異なる第 1 の経路と第 2 の経路において、通常の経路を第 1 の経路とし、経路障害や特定条件が発生したときに第 2 の経路に切り替えるシステムを提供することができる。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る意思決定経路制御システムは、ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件とにより経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、上記制御情報を経路切り替え情報に置き換え出力する経路生成ルータ、ルーティングテーブルを有しルーティングテーブルのルーティング情報

と上記経路生成ルータより受け渡された経路切り替え情報とに基づき送信元ルータに対して経路伝搬を行う経路伝搬ルータを備えているものである。

【 0 0 0 8 】

また、上記意思決定判定コンピュータはネットワーク管理プロトコルにて収集された経路情報と意思決定の判定要素により上記経路生成ルータにネットワーク管理プロトコルによる制御情報を受渡し、上記経路生成ルータと上記経路伝搬ルータと上記送信元ルータ間はルーティングプロトコルにより経路伝搬を行うものである。

【 0 0 0 9 】

また、上記経路生成ルータはループバックインタフェースまたは論理回線を有し上記制御手段からネットワーク管理プロトコルにて受け渡された制御情報である経路の有効無効状況をルーティングプロトコルによる経路切り替え情報に置き換え上記経路伝搬ルータに出力するものである。

【 0 0 1 0 】

また、上記監視手段はネットワークの状態監視により第 1 の経路と第 2 の経路の経路情報及び意思決定の判定要素を収集するものである。

【 0 0 1 1 】

さらに、上記判定手段は予め規定された判定条件の中に一定のしきい値を持ちこのしきい値を超えると、上記第 1 の経路への切り替えを中断させ情報伝達の経路を上記第 2 の経路とするものである。

【 0 0 1 2 】

この発明に係る意思決定経路制御システムは、ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件とにより経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、経路更新時に第 1 の経路側から第 2 の経路側への切り替えを行う経路更新論理ネットワーク接続ルータ、経路情報とルーティングテーブルを有し上記制御手段から受け渡された制御情報により経路情報をルーティングテーブルに反映させ送信元ルータに対して経路伝搬を行うと共に、上記制御手段により

ネットワーク管理プロトコルにて受け渡された経路の有効無効状況により第1の経路あるいは第2の経路への中継機能を持つ論理ネットワーク接続ルータを備えているものである。

【0013】

また、上記意思決定判定コンピュータはネットワーク管理プロトコルにて収集された経路情報と意思決定の判定要素により上記論理ネットワーク接続ルータにネットワーク管理プロトコルによる制御情報を受渡し、上記論理ネットワーク接続ルータと上記経路更新論理ネットワーク接続ルータと上記送信元ルータ間はルーティングプロトコルにより経路伝搬を行うものである。

【0014】

また、上記論理ネットワーク接続ルータは論理回線を有することにより上記送信元ルータに経路を伝搬すると共に、第1の経路あるいは第2の経路への中継機能を有するものである。

【0015】

また、上記監視手段は経路更新側ルータを監視することにより隣接していないルータの状況を把握し上記第1の経路と上記第2の経路の経路情報及び意思決定の判定要素を収集するものである。

【0016】

この発明に係る意思決定経路制御システムは、ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集する監視手段、上記経路情報と上記判定要素と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定する判定手段、この判定手段で判定された経路を制御情報として出力する制御手段からなる意思決定判定コンピュータ、上記制御手段より受け渡される制御情報を置き換え出力する制御情報変換ルータ、ルーティングテーブルを有し上記制御情報変換ルータから受け渡される制御情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬を行う経路伝搬ルータを備えているものである。

【0017】

また、上記制御情報変換ルータはアドレス変換テーブルを有し上記制御手段から上記経路伝搬ルータへ受け渡される経路の切り替え情報をアドレス変換するこ

とで上記経路伝搬ルータへ中継するものである。

【0018】

この発明に係る意思決定経路制御方法は、ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況をネットワーク管理プロトコルにより経路生成ルータに対して出力するステップ、ネットワーク管理プロトコルで受け渡された経路の有効無効状況をルーティングプロトコルによる経路切り替え情報に置き換えるステップ、置き換えられた経路切り替え情報を経路伝搬ルータに出力するステップ、経路切り替え情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップからなるものである。

【0019】

この発明に係る意思決定経路制御方法は、ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況を論理ネットワーク接続ルータに対してネットワーク管理プロトコルにて出力するステップ、ネットワーク管理プロトコルで受け渡された経路の有効無効状況をルーティングプロトコルにより経路切り替え情報に置き換えるステップ、置き換えられた経路切り替え情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップ、経路の有効無効状況により第1の経路あるいは第2の経路への中継を選択するステップからなるものである。

【0020】

この発明に係る意思決定経路制御方法は、ネットワークの状態を監視し経路情報と意思決定の判定要素を収集するステップ、収集した情報と予め規定された判定条件により経路切り替えを判定するステップ、判定された経路の有効無効状況をルーティングプロトコルにより経路伝搬ルータに対して出力するステップ、ルーティングプロトコルで受け渡される制御情報の送信元アドレスを置き換え経路伝搬ルータに中継するステップ、制御情報とルーティングテーブルのルーティング情報に基づき送信元ルータに対して経路伝搬するステップからなるものであ

る。

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

本発明の実施の形態 1 について図を参照して説明する。

図 1 は本発明の実施の形態 1 を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態の意思決定経路制御システムは意思決定経路制御システム 1 に意思決定判定コンピュータ 2 と経路生成ルータ 6 と経路伝搬ルータ 7 を備え、ネットワークの状態監視をするために予め決めたネットワーク装置あるいはコンピュータである監視対象装置 14 の状態により、送信元ルータ 8 から伝達される情報のパッケージであるパケットを第 1 の経路 12 である定常経路側ルータ 10 あるいは第 2 の経路 11 である経路更新側ルータ 9 に切り替え、隣接関係がなくとも論理的に到達可能なネットワーク群 13 を中継することで送信先ネットワーク 25 まで到達させる。また、監視対象装置 14 と送信先 15 は、送信先ネットワーク 25 に属しているとする。

【0022】

意思決定判定コンピュータ 2 は、SNMP (Simple Network Management Protocol) Manager 及び ICMP (Internet Control Message Protocol) の機能を持ち経路切り替えの意思決定を行うコンピュータで、意思決定の判定材料を収集する監視手段 5 と経路切り替えの判定を行う判定手段 4 と経路生成ルータ 6 の制御を行う制御手段 3 からなる。意思決定判定コンピュータ 2 での制御手順は、後で図 3 を用いて説明する。

【0023】

図 1 において、送信元ルータ 8 から伝達されるパケットの流れとルーティングプロトコルの説明をする。

【0024】

通常、送信元ルータ 8 から伝達されるパケットは、経路伝搬ルータ 7 から定常経路を伝搬されているため、経路伝搬ルータ 7 を中継し、更に第 1 の経路 12 から定常経路側ルータ 10、ネットワーク群 13 を中継し送信先ネットワーク 25

まで到達する。また、意思決定により経路伝搬ルータ7から定常経路を伝搬されないときは、送信元ルータ8から伝達されるパケットは、第2の経路11から経路更新側ルータ9、ネットワーク群13を中継し送信先ネットワーク25まで到達する。

【0025】

送信元ルータ8は、経路伝搬ルータ7、経路更新側ルータ9の2つのルータと接続していてルーティングプロトコルによりそれぞれのルータが収集した経路情報をやり取りする。送信元ルータ8と経路伝搬ルータ7間のプロトコルをRP1、送信元ルータ8と経路更新側ルータ9間のプロトコルをRP4とし、内部的にプロトコルRP1をプロトコルRP4より優先する様に学習しておく。学習しておく方法としては、ルータ内部で明示的に優先度をプロトコルRP1、プロトコルRP4の順に高くしておく方法と動的ルーティングプロトコルにてプロトコルRP4からの優先度を低く伝搬することで結果的に低く学習する方法がある。

【0026】

また、経路伝搬ルータ7は、経路生成ルータ6、送信元ルータ8、定常経路側ルータ10の3つのルータと接続していて同様に経路情報をやり取りする。経路伝搬ルータ7と送信元ルータ8間のプロトコルをRP1、経路伝搬ルータ7と経路生成ルータ6間のプロトコルをRP2、経路伝搬ルータ7と定常経路側ルータ10間のプロトコルをRP3とする。また経路伝搬ルータ7におけるプロトコルの優先度はプロトコルRP2、プロトコルRP3、プロトコルRP1の順番に高いものと学習しておく。学習する方法は、前述のとおりである。また、経路伝搬ルータ7において、プロトコルRP1、プロトコルRP2で受信した経路情報は他のルータへ経路伝搬しない様に設定しておく。

【0027】

図2は経路伝搬ルータ7における上記に示したプロトコルの優先度と経路伝搬の設定により、経路制御を行う状態を整理した模式図である。同図に示すように、プロトコルRP2から経路伝搬をされたときは、プロトコルRP1による送信元ルータ8への経路伝搬しない。また、プロトコルRP2から経路伝搬されず、プロトコルRP3から経路伝搬されたときは、プロトコルRP1により送信元ル

ータ 8 へ定常経路を伝搬することになる。

【0028】

次に、図 3 を用いて意思決定判定コンピュータ 2 での制御手順を説明する。ステップ S 1 において監視手段 5 は、監視対象装置 1 4 の状態を監視し判定材料を収集するために、監視対象装置 1 4 に対して SNMP の GET リクエスト及び ICMP Echo (ping) を送信する。ステップ S 2 において監視対象装置 1 4 から SNMP GET レスポンス及び ICMP Echo リプライにより回収された判定材料は、判定手段 4 に渡される。また、監視対象装置 1 4 の Trap 送信機能により予め設定された送信要件に伴う Trap 送信が発生したときは、ステップ S 3 にて判定材料を収集する。監視対象装置 1 4 での Trap 送信機能については、後で図 5 を用いて説明する。

【0029】

ステップ S 4 において判定手段 4 ではあらかじめ利用者から規定された意思決定に関する判定間隔及び判定しきい値の情報に基づき監視手段 5 から渡された判定材料から経路を切り替えるかどうかの判定を行い、経路を切り替える必要があるときはその判定結果が制御手段 3 に渡される。経路を切り替える必要がないと判定されたときは、ステップ S 1 に処理が戻る。判定の一例として常時パケットを受信しているルータを監視対象装置 1 4 としたとき、単位時間当たりの受信パケット量を測定しその量が一定の値に満たないときは、その経路を利用不可として経路を切り替える判定を行う。

ステップ S 5 において、制御手段 3 は判定手段 4 の判定に基づき経路生成ルータ 6 に対して SNMP の SET コマンドにより定常経路を有効にするか無効にするかの制御を行う。

【0030】

経路生成ルータ 6 に対して SNMP の SET コマンドにより経路を有効にするか無効にするかの制御は、特定の拡張 MIB (Management Information Base) ではなく標準の MIB (RFC1213) を使うため、経路生成ルータ 6 はルーティングテーブルに関する特定の MIB を必要とせず標準の MIB が実装されているルータで実現が可能となる。

【0031】

なお、図3においては、SNMPとICMPの組み合わせの監視による経路制御を示しているが、監視対象装置14の判定材料、監視対象装置14が対応しているプロトコル、最適な収集方法の選定によりSNMPのみあるいはICMPのみによる監視にて経路制御を行うこともできる。

【0032】

次に、制御手段3により制御される経路生成ルータ6について説明する。経路生成ルータ6は、内部的に、ループバックインタフェースまたは論理回線と物理ネットワークを一意に関係付けた経路定義61を持つ。制御手段3から渡される定常経路の有効無効状況は、SNMPのSETコマンドにより経路生成ルータ6が有するループバックインタフェースまたは論理回線のON/OFFの情報に変換されて通知される。このとき、定常経路有効時は、ループバックインタフェースまたは論理回線がOFF、定常経路無効時には、ループバックインタフェースまたは論理回線がONとして通知される。

【0033】

図4にて処理の流れを説明する。経路生成ルータ6は、内部的に、ループバックインタフェースまたは論理回線と、物理ネットワークを一意に関係付けた経路定義61を持ち、その定義内容をルーティングテーブル62に反映されることで経路切り替えを制御する。図4では、一例としてループバックインタフェースであるとしている。また、送信先ネットワーク25は1つであるとし、N1と記述している。また、N1に対応するループバックインタフェースをループバックインタフェース1と記述している。

【0034】

図4の(d)において定常経路が経路有効である場合、SNMPのSETコマンドによりループバックインタフェースがOFFの状態になる。それにより、ルーティングテーブル62にループバックインタフェースのエントリがあるときはエントリした内容を消去する。その結果、プロトコルRP2は、経路伝搬ルータ7へ経路を伝搬しない。

【0035】

また、図4の(e)において定常経路が経路無効である場合、SNMPのSETコマ

ンドによりループバックインタフェースがONの状態になる。それにより、経路定義61の内容をルーティングテーブル62にエントリする。その結果、プロトコルRP2は、経路伝搬ルータ7へ経路生成ルータ6への経路を伝搬する。つまり、ループバックインタフェースがOFFの状態のときは、ルーティングテーブル62の内容を消去し、ループバックインタフェースがONの状態のときは、経路定義61の内容をルーティングテーブル62に反映させる。

【0036】

次に、経路伝搬ルータ7における動作について説明する。経路伝搬ルータ7は、複数のルーティングプロトコルを有し、経路生成ルータ6と定常経路側ルータ10から受け取る経路伝搬内容と内部で所有するルーティングテーブルの経路情報に基づき、送信元ルータ8に対して経路伝搬を行う機能を持つ。経路伝搬ルータ7は、送信元ルータ8に対して行う定常経路伝搬機能と送信元ルータ8からのパケット中継機能を独立して所有している。

【0037】

経路伝搬ルータ7の定常経路伝搬機能について説明する。経路伝搬ルータ7は、定常経路側ルータ10からのプロトコルRP3と経路生成ルータ6からのプロトコルRP2から経路情報を受信しているが、前述のように、プロトコルRP2により受信した経路情報は、他のルータへ経路伝搬しない様に設定されている。

定常経路が経路有効であるとき、プロトコルRP2からは経路伝搬されないため、プロトコルRP3で伝搬される定常経路側ルータ10からの経路情報が送信元ルータ8へ伝搬される。また、定常経路が経路無効であるとき、プロトコルRP2とプロトコルRP3から経路伝搬されるが、前述の図2を用いての説明のとおりプロトコルRP2から経路伝搬されたときは、全てのプロトコルからの経路情報を伝搬しないことを定めているため、送信元ルータ8への経路伝搬は行われない。

【0038】

また経路伝搬ルータ7のパケット中継機能は、送信元ルータ8より送信されたパケットを定常経路側ルータ10へ送信する。これは前述したように、定常経路が経路有効であるときプロトコルRP2からは経路を伝搬されないため、選択で

きる経路は、プロトコル R P 3 で伝搬された定常経路側ルータ 10 のみとなるからである。

【0039】

次に、送信元ルータ 8 における動作について説明する。送信元ルータ 8 は、経路伝搬ルータ 7 より定常経路を伝搬されたときは、前述のようにプロトコル R P 1 をプロトコル R P 4 より優先して学習しているため、パケットを第 1 の経路 12 にて送信する。定常経路を伝搬されないときは、選択できる経路はプロトコル R P 4 で伝搬される第 2 の経路 11 のみとなるため、第 2 の経路 11 にてパケットを送信する。

【0040】

最後に、監視対象装置 14 の動作について説明する。監視対象装置 14 は、意思決定判定コンピュータ 2 のネットワーク管理クライアントという関係になっている。つまりサーバである意思決定判定コンピュータからの SNMP GET リクエストに対して、ネットワーク管理クライアントである監視対象装置 14 は SNMP GET レスポンスを返し、ICMP Echo に対して、ICMP Echo リプライを返す。また、監視対象装置 14 に予め SNMP Trap 送信機能を設定しておくこととネットワーク管理クライアント側で送信要件が発生したとき、Trap により判定材料を収集することができる。

【0041】

図 5 を用いて監視対象装置 14 での SNMP Trap 送信機能の処理手順を説明する。ステップ S 11 において Trap 送信機能の初期設定を行う。設定する内容は、監視する項目、しきい値、検出周期、Trap の送信先であり、このときは Trap の送信先を意思決定判定コンピュータ 2 と定義しておく。監視する項目の一例としては、監視対象装置が接続されている経路の通信量、物理的な状態、経路のエラー検出回数がある。ステップ S 12 において監視対象装置 14 は、設定された検出周期あるいは報告周期で監視対象装置 14 自体と接続されている経路を監視する。ステップ S 13 において監視の結果、Trap 送信要件が発生したと判定したときは、ステップ S 14 に処理が移り Trap に要因を記述して、意思決定判定コンピュータ 2 へ Trap を送信する。また、ステップ S 13 において Trap 送信要因がないとき

は、ステップ S 1 2 に戻り、検出周期に応じた監視を行う。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施例では送信元ルータ 8 は、監視対象装置 1 4、送信先 1 5 が属している送信先ネットワーク 2 5 と 1 対であるとしているが、本システムでは複数のネットワークにおける送信先 1 5 ごとの監視対象装置 1 4 を定めることが可能である。そのときは、それぞれの監視対象装置 1 4 が意思決定判定コンピュータ 2 に対するネットワーク管理クライアントという関係になるため、送信先 1 5 が属している送信先ネットワーク 2 5 ごとの経路制御を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

付加機能として以下の 2 つがある。

【 0 0 4 4 】

ブレーカ機能は、判定手段 4 に一定のしきい値を持ちそのしきい値を超えると、第 1 の経路への切り替えを中断させることができる機能であり、制御手段 3 から経路生成ルータ 6 に SNMP の SET コマンドにて経路無効状況を伝達することで全ての送信先ネットワーク 2 5 への情報伝達の経路を第 2 の経路とすることができる。またこのブレーカ機能は、いくつかのネットワークをブロック化してそのブロックの中でしきい値を持つことができ、そのしきい値を超えたときにブロック単位で切り替えを中断させることができる。

【 0 0 4 5 】

ネットワーク群 1 3 の経路が衛星通信に代表される片方向通信システムや公衆回線網に代表される途中経路でルーティングプロトコルを用いない通信システムであるとき、意思決定経路制御システムを対応させる機能としては、プロトコル R P 3 を静的ルーティングプロトコルとして登録することで、送信元ルータから送信先 1 5 が属する送信先ネットワーク 2 5 まで隣接関係がなくとも論理的に到達可能なネットワーク群 1 3 の経路状態を意識せずに、意思決定経路制御システム 1 は動作することができる。

実施の形態 2 .

本発明の実施の形態 2 について図を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

図6は本発明の実施の形態2を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態の意思決定経路制御システムは意思決定経路制御システム21に意思決定判定コンピュータ2と論理ネットワーク接続ルータ22とスイッチ23と経路更新論理ネットワーク接続ルータ24を備え、予め定めたネットワーク装置あるいはコンピュータである監視対象装置14の状態により、送信元ルータ8から送信されるパケットを第1の経路12である定常経路側ルータ10あるいは第2の経路11である経路更新側ルータ9に切り替え、隣接関係がなくとも論理的に到達可能なネットワーク群13を中継することで送信先ネットワーク25まで到達させる。また、監視対象装置14と送信先15は、送信先ネットワーク25に属しているとする。

【0047】

意思決定判定コンピュータ2は、SNMP Manager及びICMPの機能を持ち経路切り替えの意思決定を行うコンピュータで、意思決定の判定材料を収集する監視手段5と経路切り替えの判定を行う判定手段4と論理ネットワーク接続ルータ22の制御を行う制御手段3からなる。監視手段5は監視対象装置14の状態を監視することによりSNMPエージェントから発生されるSNMPのGETレスポンス及びTrapの収集、更にICMPによる送達確認により送信元ルータ8から送信先ネットワーク25までのネットワーク群13の監視を行う。監視手段5により収集され受信された判定材料は、判定手段4に渡される。判定手段4ではあらかじめ利用者から規定された意思決定に関する判定間隔及び判定しきい値の情報に基づき監視手段5から渡された判定材料から経路を切り替えるかどうかの判定を行い、経路を切り替える必要があるときはその判定結果が制御手段3に渡される。経路を切り替える必要がないと判定されたときは、監視手段5へ処理が戻る。制御手段3は判定手段4の判定に基づきSNMPのSETコマンドにより論理ネットワーク接続ルータ22に対して経路を有効にするか無効にするかの制御を行う。詳細は、実施の形態1で示した図3における処理と同様である。

【0048】

SNMPのSETコマンドにより論理ネットワーク接続ルータ22に対して経路を有効にするか無効にするかの制御は、特定の拡張MIBではなく標準のMIB (RFC1213

) を使い制御を行うため、論理ネットワーク接続ルータ 22 はルーティングテーブルに関する特定の MIB を必要とせず標準の MIB が実装されているルータで実現が可能となる。

【0049】

論理ネットワーク接続ルータ 22 及び経路更新論理ネットワーク接続ルータ 24 について説明する。論理ネットワーク接続ルータ 22 及び経路更新論理ネットワーク接続ルータ 24 はスイッチ 23 と論理インタフェースにて接続されているルータであり、切り替え対象のネットワークに対応する数の論理インタフェースを持っている。

【0050】

論理ネットワーク接続ルータ 22 は内部的に論理インタフェースと物理ネットワークを一意に関係付けた経路優先定義 31 を持ち、その定義内容をルーティングテーブル 32 に反映させることで経路切り替えを制御する。図 7 にて詳細な処理の流れを説明する。論理ネットワーク接続ルータ 22 は経路優先定義 31 とルーティングテーブル 32 を所有し、それぞれは送信先ネットワーク 25 ごとの送信先、優先度の定義が記述されている。図 7 では、一例として送信先ネットワーク 25 は 1 つであるとし、N1 と記述している。また、N1 に対応する論理インタフェースを論理インタフェース 1 と記述している。

【0051】

図 7 の (a) における初期状態では、経路優先定義 31 の N1 の論理インタフェース 1 の優先度 1 に、またルーティングテーブル 32 は第 1 の経路 12 を R1 とし論理インタフェースの優先度より低く定義しておく。一例として、図 7 においては、優先度 2 とする。

【0052】

次に、図 7 の (b) において制御手段 3 から第 2 の経路 11 を有効にするという制御を受けたとき、図 7 の (a) における経路優先定義 31 の内容をルーティングテーブル 32 にエントリする。それにより、ルーティングテーブル 32 の優先度を比較した結果、論理インタフェースの経路が採用されるので送信元ルータ 8 から送信されたパケットは、論理ネットワーク接続ルータ 22 からスイッチ 2

3と経路更新論理ネットワーク接続ルータ24を経由して第2の経路11である経路更新ルータ9へ伝達される。

【0053】

また、図7の(c)において制御手段3から第2の経路11を無効にするという制御を受けたとき、ルーティングテーブル32に論理インタフェースのエントリがあったらエントリした内容を消去する。それによりルーティングテーブル32で参照される経路は、優先度が2で定義されているR1のみとなるため、R1と定義された第1の経路12にパケットを送信する。

【0054】

本実施の形態では、通常、制御手段3からの制御は第2の経路11が経路無効となっているため、第1の経路12である定常経路側ルータ10側へパケットは送信される。また、第2の経路11である経路更新側ルータ9の状態により第2の経路11が経路有効の制御を受けると第2の経路11へ切り替える。

【0055】

次にスイッチ23について説明する。論理ネットワーク接続ルータ22と経路更新論理ネットワーク接続ルータ24は、スイッチ23とは論理的に非接続状態になっていて経路切り替え時に切り替え対象のネットワーク単位でスイッチ23と接続する。スイッチ23は、複数の論理回線を交換する交換機である。このとき、論理インタフェースは、X.25、フレームリレー、ATM (Asynchronous Transfer Mode)、IEEE802.1Q等を用いて構築する。

【0056】

なお、ネットワーク群13の経路が衛星通信に代表される片方向通信システムや公衆回線網に代表される途中経路でルーティングプロトコルを用いない通信システムであるとき意思決定経路制御システムを対応させる方法は、論理ネットワーク接続ルータ22と定常経路側ルータ10間のプロトコルRP11と経路更新論理ネットワーク接続ルータ24と経路更新側ルータ9間のプロトコルRP14を静的ルーティングプロトコルとして登録することで、定常経路側ルータ10から論理ネットワーク接続ルータへの経路伝搬、また経路更新側ルータ9から経路更新論理ネットワーク接続ルータへの経路伝搬は行われなため、ネットワーク

群 1 3 の経路状態を意識せずに意思決定経路制御システム 2 1 は動作することができる。

実施の形態 3 .

本発明の実施の形態 3 について図 8 を参照して説明する。

【 0 0 5 7 】

図 8 は本発明の実施の形態 3 を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態の意思決定経路制御システムは意思決定経路制御システム 7 1 に意思決定判定コンピュータ 2 と経路伝搬ルータ 7 と制御情報変換ルータ 7 2 を備え、ネットワークの状態監視をするために予め定めたネットワーク装置あるいはコンピュータである監視対象装置 1 4 の状態により、送信元ルータ 8 から送信されるパケットを第 1 の経路 1 2 である定常経路側ルータ 1 0 あるいは第 2 の経路 1 1 である経路更新側ルータ 9 に切り替え、隣接関係がなくとも論理的に到達可能なネットワーク群 1 3 を中継することで送信先ネットワーク 2 5 まで到達させる。また、監視対象装置 1 4 と送信先 1 5 は、送信先ネットワーク 2 5 に属しているとする。

【 0 0 5 8 】

図 8 において、送信元ルータ 8 から伝達されるパケットの流れとルーティングプロトコルの説明をする。

【 0 0 5 9 】

通常、送信元ルータ 8 から伝達されるパケットは、経路伝搬ルータ 7 を中継し、第 1 の経路 1 2 から定常経路側ルータ 1 0 、ネットワーク群 1 3 を中継し送信先ネットワーク 2 5 まで到達する。また、意思決定により第 2 の経路 1 1 に経路変更するときは、送信元ルータ 8 から伝達されるパケットは、経路伝搬ルータ 7 から、制御情報変換ルータ 7 2 、第 2 の経路 1 1 、経路更新側ルータ 9 を経由してネットワーク群 1 3 を中継し送信先ネットワーク 2 5 まで到達する。

【 0 0 6 0 】

制御情報変換ルータ 7 2 は、経路伝搬ルータ 7 、経路更新側ルータ 9 の 2 つのルータと接続していて、後述する制御情報変換機能にて意思決定判定コンピュータ 2 が送信する RIP (Routing Information Protocol) R P 1 3 の情報を変換

しRIP R P 1 4として経路伝搬ルータ7へ送信する。そのときに、制御情報変換ルータ72自体は、RIP R P 1 3とRIP R P 1 4からは経路情報を受け取らないように定義する。また、経路更新側ルータ9からプロトコルR P 1 5より経路情報を受け取る。

【0061】

また経路伝搬ルータ7は、送信元ルータ8、制御情報変換ルータ72、定常経路側ルータ10の3つのルータと接続している。経路伝搬ルータ7と送信元ルータ8間のプロトコルをプロトコルR P 1 1、経路伝搬ルータ7と定常経路側ルータ10間のプロトコルをプロトコルR P 1 2とし、制御情報変換ルータ72からRIP R P 1 3を変換したRIP R P 1 4を受信する。また、経路情報をルーティングテーブルに反映させるとき、学習の優先度をR P 1 4、R P 1 2、R P 1 1の順番に高いものと学習しておく。

【0062】

本実施の形態では、R P 1 3、R P 1 4をルーティングプロトコルの1つであるRIPとしているが、それ以外のルーティングプロトコルであってもブロードキャストを採用しているルーティングプロトコルであれば実現可能である。

【0063】

意思決定判定コンピュータ2について説明する。意思決定判定コンピュータ2は、SNMP ManegerとICMPとRIPの機能を持ち経路切り替えの意思決定を行うコンピュータで、意思決定の判定材料を収集する監視手段5と経路切り替えの判定を行う判定手段4と経路を切り替える制御手段3からなる。

【0064】

図9を用いて意思決定判定コンピュータ2での制御手順を説明する。ステップS 2 1～ステップS 2 4の処理は、実施の形態1で示した図3におけるステップS 1～ステップS 4の処理と同様である。また、監視対象装置14でのTrap送信機能については、実施の形態1で示した図5における処理と同様である。

ステップS 2 5において、制御手段3は判定手段4の判定に基づき制御情報変換ルータ72を経由して経路伝搬ルータ7に対して制御情報であるRIP R P 1 3の非伝搬または伝搬により定常経路を有効にするか無効にするかの制御を行う。詳

しくは後で図 1 0 を用いて説明する。

【 0 0 6 5 】

なお、図 9 においては、SNMPとICMPの組み合わせの監視による経路制御を示しているが、監視対象装置 1 4 の判定材料、監視対象装置 1 4 が対応しているプロトコル、最適な収集方法の選定によりSNMPのみあるいはICMPのみによる監視にて経路制御を行うこともできるのは、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 を用いて制御手段 3 が制御情報として経路伝搬ルータ 7 にRIP R P 1 3 を伝搬する方法を説明する。制御手段 3 は、経路情報テーブル 9 1 を持ち、判定手段 4 の判定結果を基に経路情報テーブル 9 1 の内容を更新する。このテーブルに送信先ネットワークをエントリすることでRIP R P 1 3 を伝搬する。図 1 0 では一例として送信先ネットワーク 2 5 は 1 つであるとし、N 1 1 と記述している。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 の (f) において定常経路が経路有効である場合、経路情報テーブル 9 1 にはN 1 1 のエントリが無く、RIP R P 1 3 は伝搬されない。

【 0 0 6 8 】

図 1 0 の (g) において定常経路が経路無効である場合、経路情報テーブル 9 1 にN 1 1 がエントリされ、RIP R P 1 3 が伝搬される。

【 0 0 6 9 】

制御情報であるRIP R P 1 3 は、RIP R P 1 3 の送信元アドレスを意思決定判定コンピュータ 2 のアドレスとし、またRIP R P 1 3 の送信先を隣接ルータ全てを対象としたブロードキャストアドレスから経路伝搬ルータ 7 のアドレスに置き換えることで、制御情報変換ルータ 7 2 経由で経路伝搬ルータ 7 まで伝搬することができる。この機能により隣接関係にあるルータを送信対象とするRIPを用いながら、隣接関係にある制御情報変換ルータ 7 2 の経路情報に影響を与えることなく、隣接関係にない経路伝搬ルータ 7 に送信することが可能となる。また、経路伝搬ルータ 7 は制御情報を受信するために特定のプロトコルを実装する必要はなく、RIPが実装されているルータで実現が可能となる。

【 0 0 7 0 】

制御情報変換ルータ 7 2 について説明する。制御情報変換ルータ 7 2 は、意思決定判定コンピュータ 2 が送信する RIPR P 1 3 の情報を変換して RIPR P 1 4 として経路伝搬ルータ 7 へ送信する制御情報変換機能と、経路更新側ルータ 9 からのプロトコル R P 1 5 より経路情報を学習するルーティングテーブル生成機能と、経路伝搬ルータ 7 からのパケット中継機能を独立して所有している。

【 0 0 7 1 】

制御情報変換ルータ 7 2 の制御情報変換機能について図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 はアドレス変換テーブル 1 0 1 で左から順に送信元変換対象アドレス 1 0 2、変換後アドレス 1 0 3 で構成される。このときは一例として、送信元変換対象アドレス 1 0 2 を意思決定判定コンピュータのアドレスであるとし、変換後アドレス 1 0 3 を制御情報変換ルータのアドレスであるとする。

制御情報変換ルータ 7 2 は、アドレス変換機能である NAT (Network Address Translation) 機能を用いて、アドレス変換テーブル 1 0 1 に基づき、制御情報を変換する。具体的には、制御手段 3 が送信する RIPR P 1 3 の送信元アドレスを送信元変換対象アドレス 1 0 2 と比較し一致したとき、送信元アドレスを変換後アドレス 1 0 3 に変換し、経路伝搬ルータ 7 に RIPR P 1 4 として送信する。このときは送信元変換対象アドレス 1 0 2 が意思決定判定コンピュータ 2 のアドレスであるときに、送信元アドレスを変換後アドレス 1 0 3 で示されている制御情報変換ルータ 7 2 のアドレスに変換する。この結果、制御手段 3 から経路伝搬ルータ 7 宛に送信する RIPR P 1 3 は、送信元アドレスが意思決定判定コンピュータ 2 のアドレスから、制御情報変換ルータ 7 2 のアドレスに置き換えられ、RIPR P 1 4 として経路伝搬ルータ 7 に送信される。この変換により、経路伝搬ルータ 7 は RIPR P 1 4 を制御情報変換ルータ 7 2 が送信した制御情報として受信する。

【 0 0 7 2 】

制御情報変換ルータ 7 2 のルーティングテーブル生成機能について説明する。制御情報変換ルータ 7 2 は、経路更新側ルータ 9 からプロトコル R P 1 5 より経路情報を学習する。前述したように、RIPR P 1 3 と RIPR P 1 4 からは経路情報

を受け取らないように定義されているため、制御情報変換ルータ 7 2 はネットワーク群 1 3 への経路は経路更新側ルータ 9 を唯一の経路としてルーティングテーブルに学習する。

【 0 0 7 3 】

次に、制御情報変換ルータ 7 2 のパケット中継機能について説明する。制御情報変換ルータ 7 2 は、経路伝搬ルータ 7 から送信されたパケットをルーティングテーブルに基づき中継する。送信先ネットワーク 2 5 宛てのパケットは、前述したルーティングテーブルの学習により、経路更新側ルータ 9 へ送信する。これにより、第 1 の経路 1 2 から第 2 の経路 1 1 に切り替わったときは、送信元ルータ 8 から送信されたパケットは、経路伝搬ルータ 7 を経由して制御情報変換ルータ 7 2 に送信され、第 2 の経路である経路更新側ルータ 9 へ中継される。

【 0 0 7 4 】

次に、経路伝搬ルータ 7 における動作について説明する。経路伝搬ルータ 7 は、プロトコル R P 1 2、RIP R P 1 4 で受け取る経路伝搬内容と内部で所有するルーティングテーブルの経路情報に基づき、送信元ルータ 8 に対してプロトコル R P 1 1 にて経路伝搬を行う経路伝搬機能と、送信元ルータ 8 からのパケット中継機能を独立して所有している。

【 0 0 7 5 】

経路伝搬ルータ 7 の経路伝搬機能について説明する。経路伝搬ルータ 7 は、プロトコル R P 1 1、プロトコル R P 1 2、RIP R P 1 4 を受信し、ルーティングテーブルに経路として学習する。また、前述したように学習の優先度を R P 1 4、R P 1 2、R P 1 1 の順番に高いものと学習していて、学習した内容をルーティングテーブルに反映させる。

【 0 0 7 6 】

この設定により、各ネットワーク単位で、図 1 0 の (f) のように、経路変更のない定常状態では、意思決定判定コンピュータ 2 がそのネットワークの制御情報を送信しないため、経路伝搬ルータ 7 は RIP R P 1 4 を受け取らず、定常経路側ルータ 1 0 からプロトコル R P 1 2 で学習した第 1 の経路 1 2 への経路情報を一番優先度の高い経路として送信元ルータ 8 に経路伝搬を行う。

【0077】

また、図10の(g)のように、意思決定により経路変更が発生した更新状態では、意思決定判定コンピュータ2がそのネットワークの制御情報を送信するため、RIPRP14を受け取り、RIPRP14で学習した制御情報変換ルータ72への経路情報を一番優先度の高い経路として送信元ルータ8に伝搬する。

【0078】

経路伝搬ルータ7のパケット中継機能について説明する。経路伝搬ルータ7は送信元ルータ8から送信先ネットワーク25宛てのパケットを中継する。経路伝搬ルータ7は、経路変更が生じていない定常状態のときは、定常経路側ルータ10からのプロトコルRP12の経路情報を学習しているため、第1の経路12にある定常経路側ルータ10へ送信し、送信先ネットワーク25まで到達する。また、意思決定により経路変更が生じたときは、経路伝搬ルータ7は制御情報変換ルータ72からRIPRP14の経路情報を学習しているため、制御情報変換ルータ72へパケットを送信する。その結果パケットは第2の経路11にある経路更新側ルータ9を経て送信先ネットワーク25まで到達する。

【0079】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0080】

ネットワークの状態監視により経路情報と意思決定の判定要素を収集し、収集した情報と予め規定された判定条件により経路を切り替えることができる。

【0081】

また、ルータ間はルーティングプロトコルにより経路情報を収集し、SNMPにより経路切り替えの判定要素を収集するため、汎用的なプロトコルで対応することができ、特定の装置や機能を必要としない。

【0082】

また、経路生成ルータはループバックインタフェースまたは論理回線を有する

ことで、経路制御の機能を有しながら、それ自体に回線コストを必要としない。

【0083】

また、監視手段は予め監視対象としたネットワーク装置あるいはコンピュータを監視することにより隣接関係がなくとも論理的に到達可能なネットワーク群の状態を監視することができる。

【0084】

さらに、予め規定された判定条件の中に一定のしきい値を持ちこのしきい値を超えると上記第1の経路への切り替えを中断させ、ブレーカ機能として情報伝達の経路を第2の経路とすることができる。

【0085】

制御情報変換ルータはアドレス変換機能を用いて制御手段から経路伝搬ルータへ受け渡される経路の切り替え情報の送信元アドレスを変換することで、内部に所有する経路情報を変更せずに、経路伝搬ルータへ経路情報を中継することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1の中で経路伝搬ルータ7におけるプロトコルの優先度と経路伝搬の設定により、経路制御を行う状態を整理したブロック図である

【図3】 この発明の実施の形態1の中で意思決定判定コンピュータ2の処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態1の中で制御手段3から制御を受けたとき、経路生成ルータ6が所有する経路定義61とルーティングテーブル62の変更内容を示すブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態1の中で監視対象装置14での処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態2の全体構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態2の中で制御手段3から制御を受けたとき、論理ネットワーク接続ルータ22が所有する経路優先定義31とルーティングテー

ブル 3 2 の変更内容を示すブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 3 の全体構成を示すブロック図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 3 の中で意思決定判定コンピュータ 2 の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 3 の中で制御手段 3 が所有する経路情報テーブル 9 1 の変更内容を示すブロック図である。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 3 の制御情報変換ルータ 7 2 のアドレス変機能が参照するアドレス変換テーブル 1 0 1 である。

【図 1 2】 従来技術のネットワークシステムの全体構成を示すブロック図である。

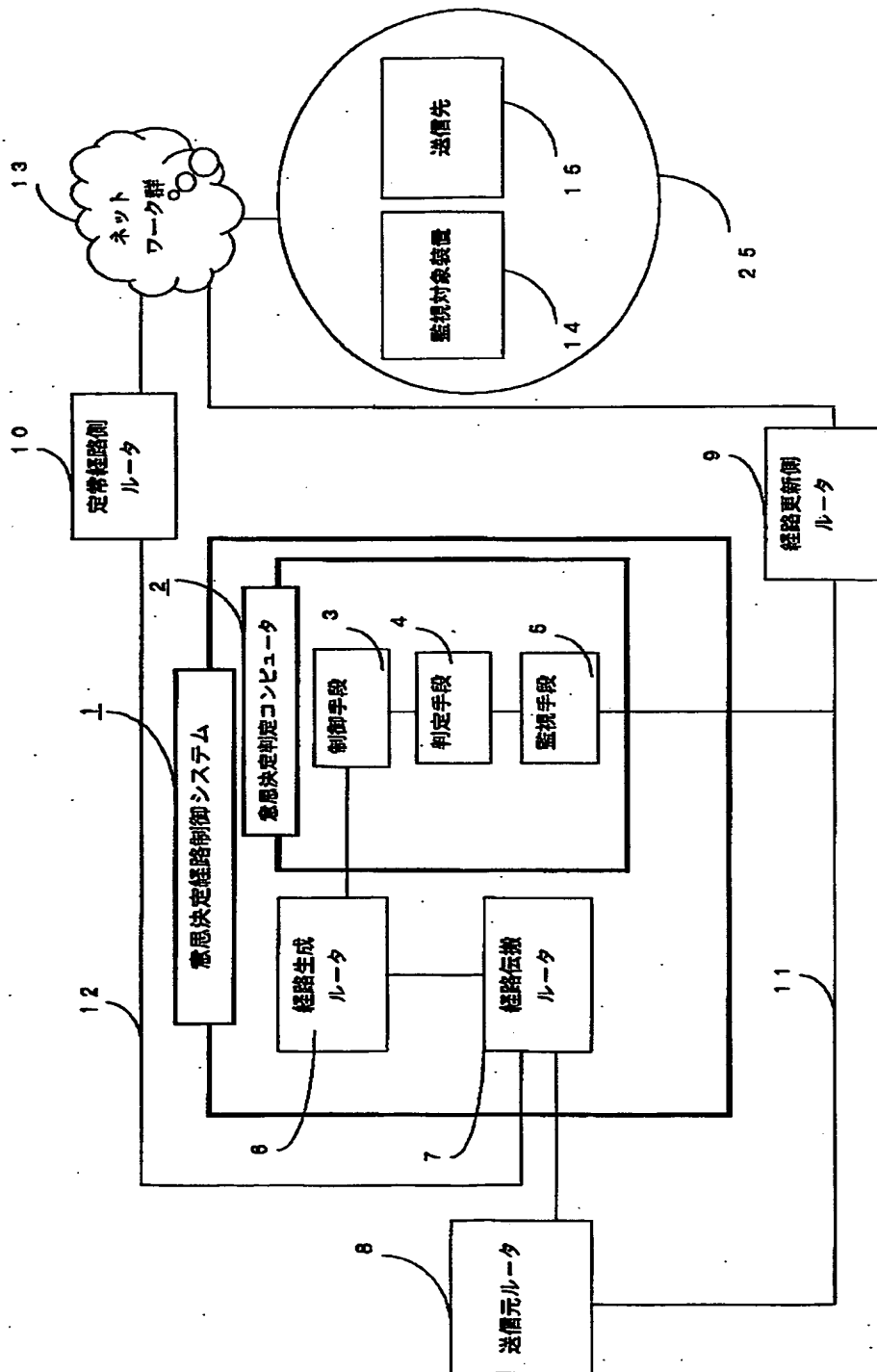
【符号の説明】

- 2 意思決定判定コンピュータ
- 3 制御手段
- 4 判定手段
- 5 監視手段
- 6 経路生成ルータ
- 7 経路伝搬ルータ
- 8 送信元ルータ
- 9 経路更新側ルータ
- 1 0 定常経路側ルータ
- 2 2 論理ネットワーク接続ルータ
- 2 4 経路更新論理ネットワーク接続ルータ
- 7 2 制御情報変換ルータ
- 1 0 1 アドレス変換テーブル

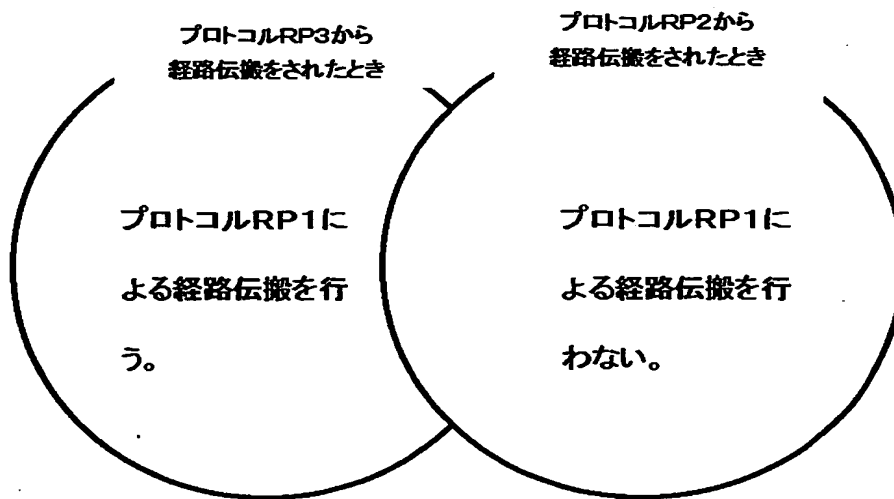
【書類名】

図面

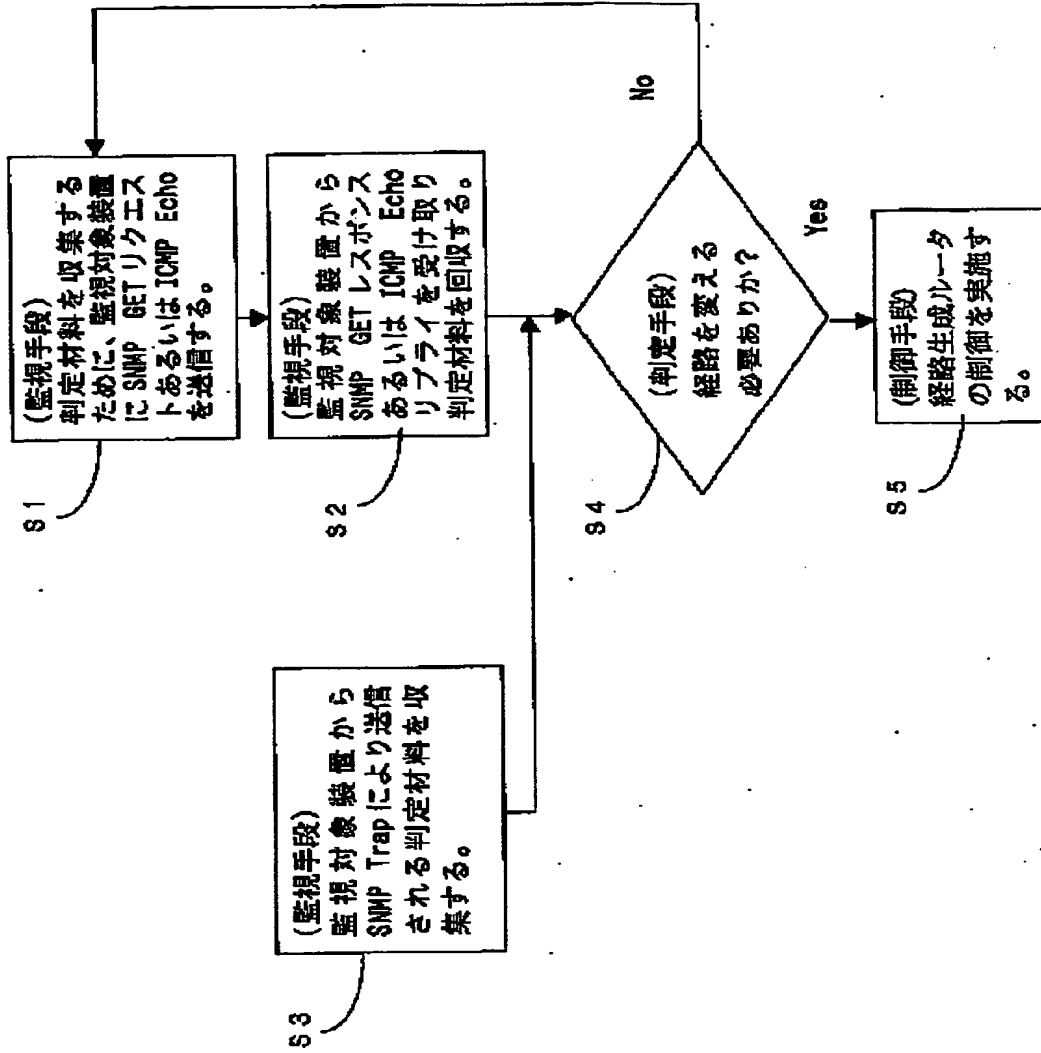
【図 1】



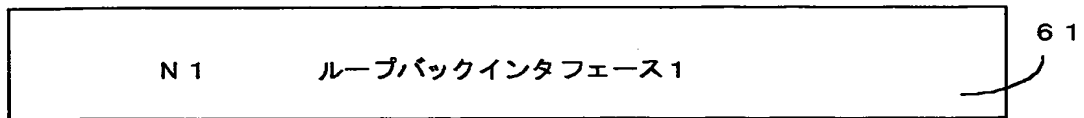
【図 2】



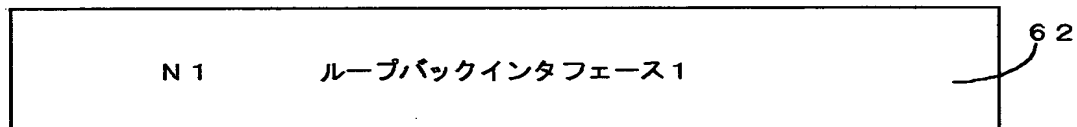
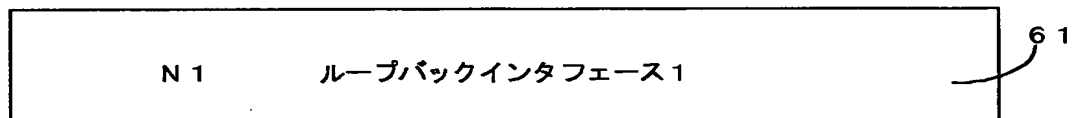
【図 3】



【図4】

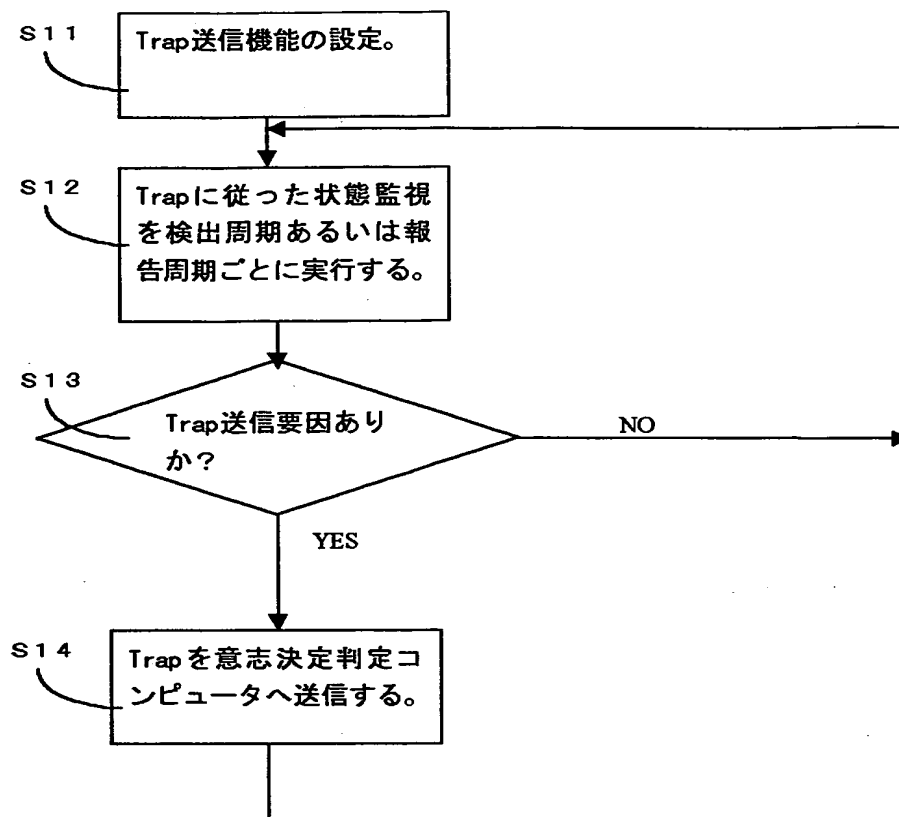


(d)

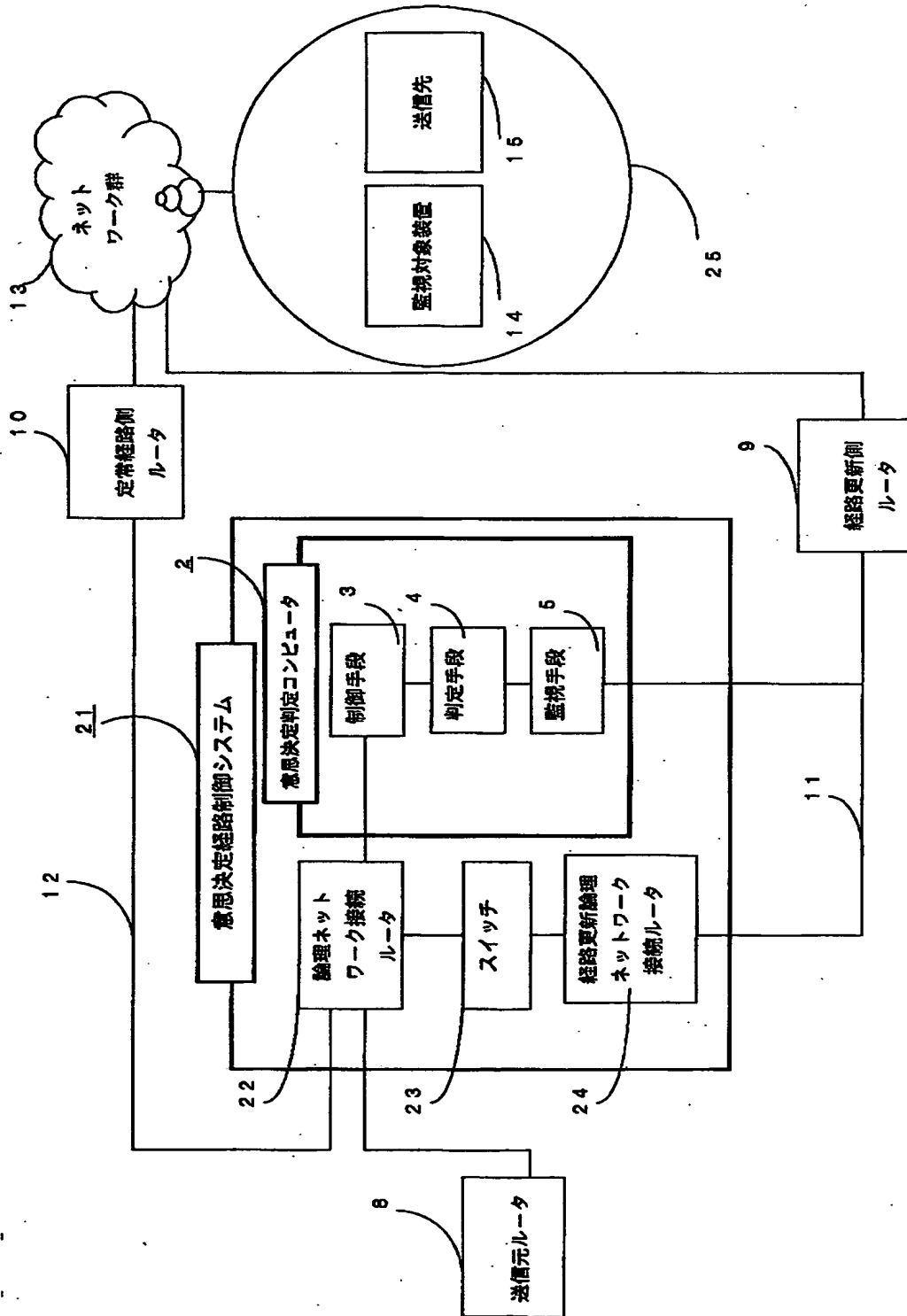


(e)

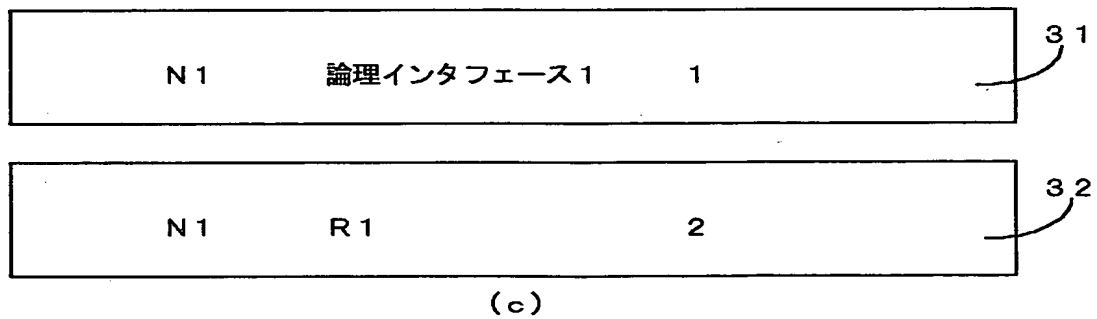
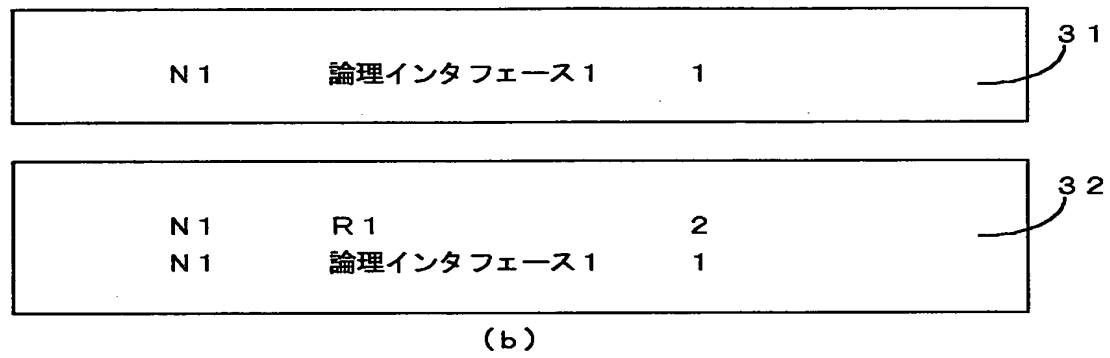
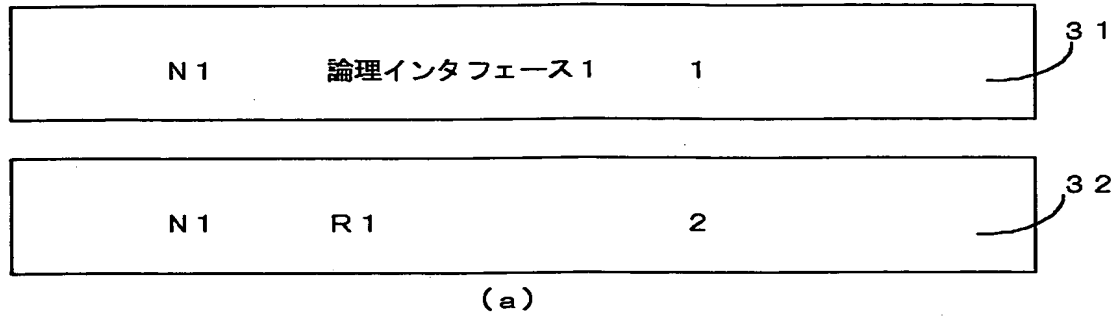
【図 5】



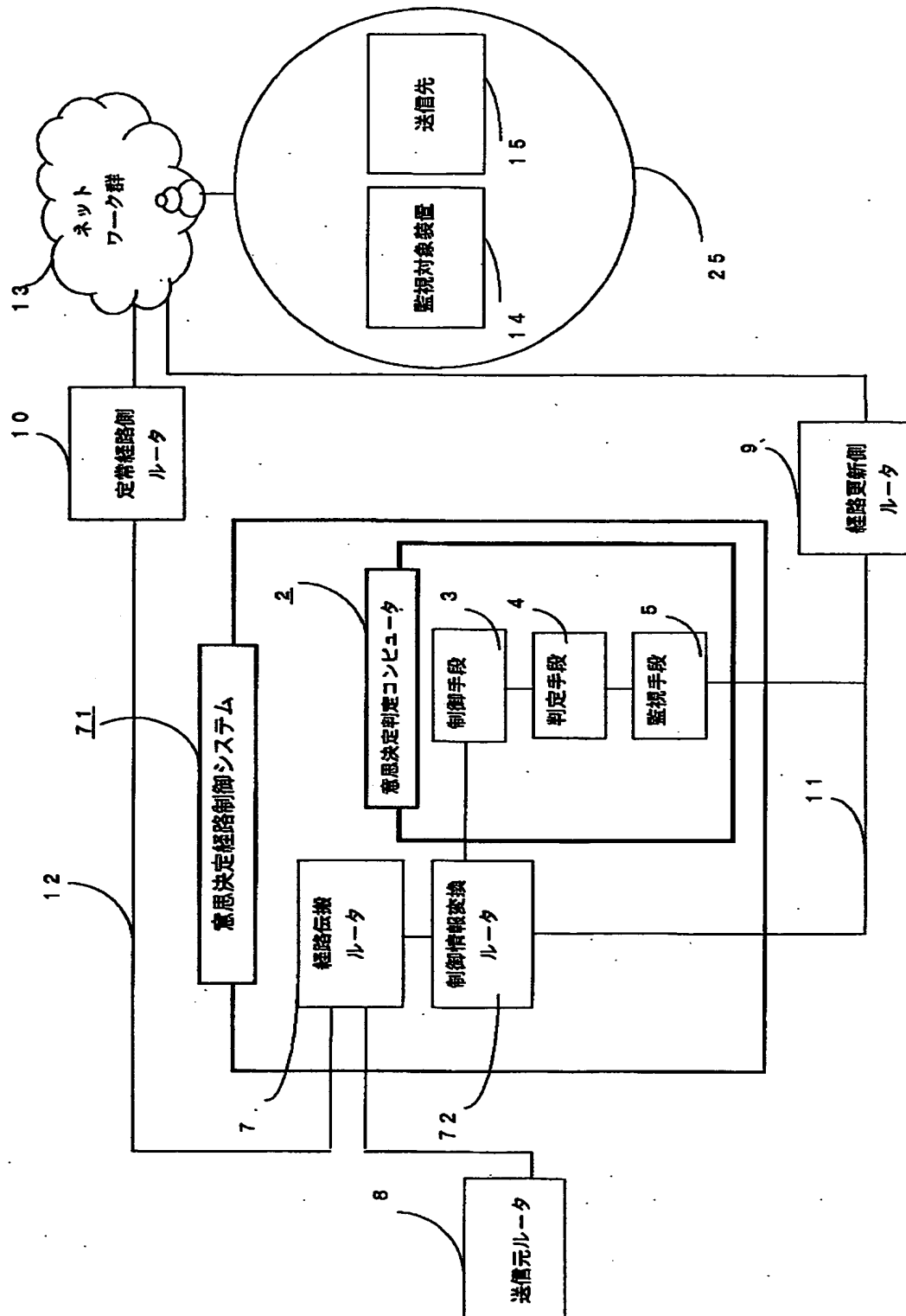
【図6】



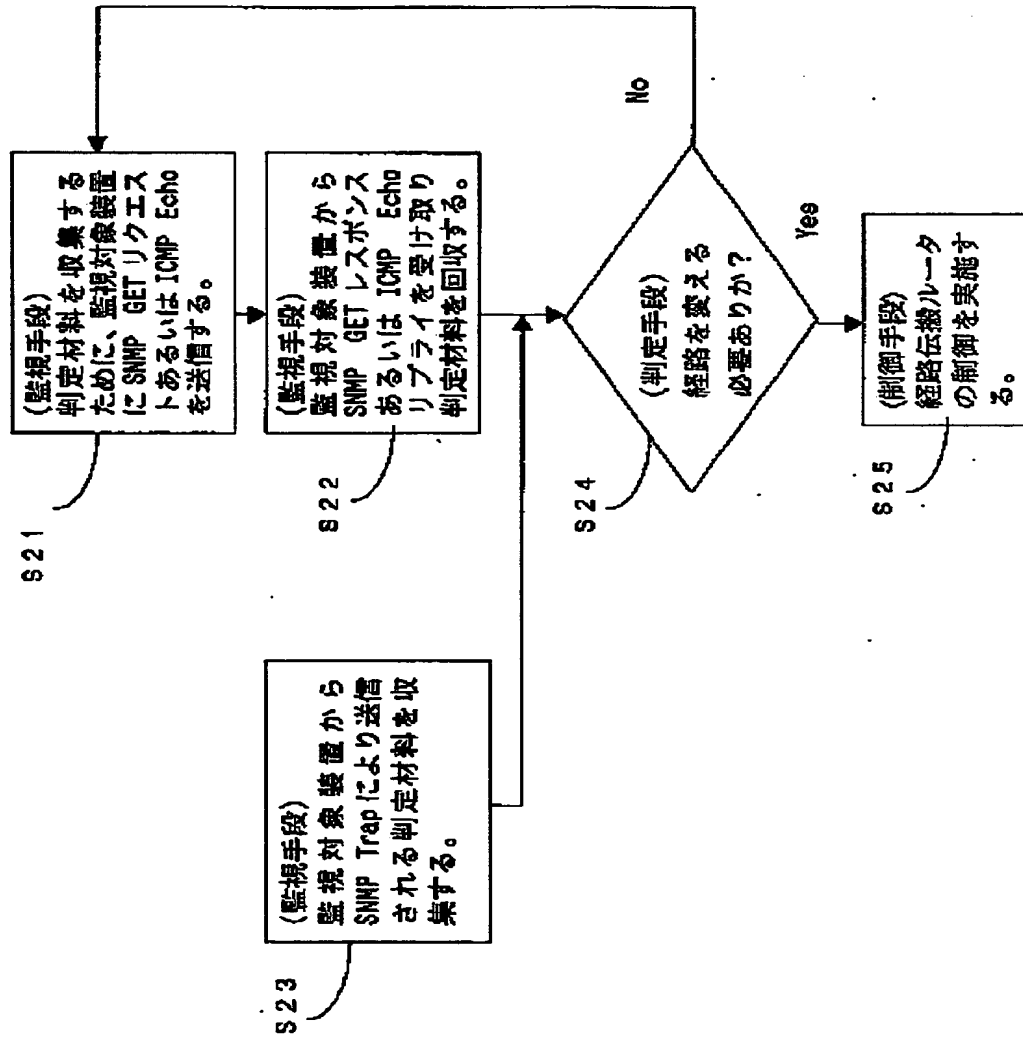
【図 7】



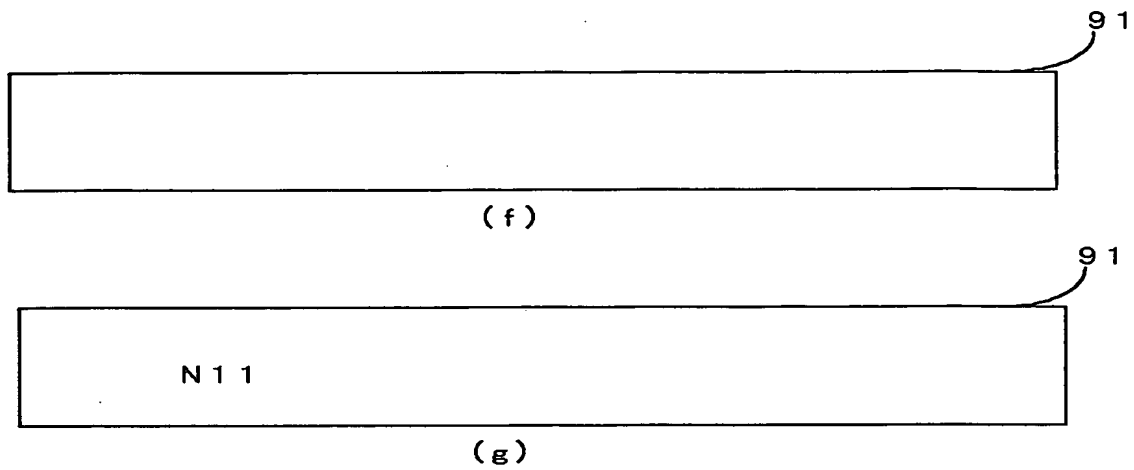
【図 8】



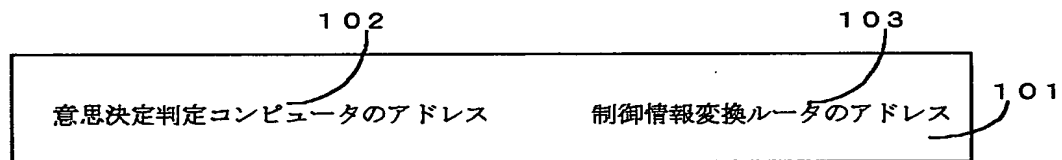
【図 9】



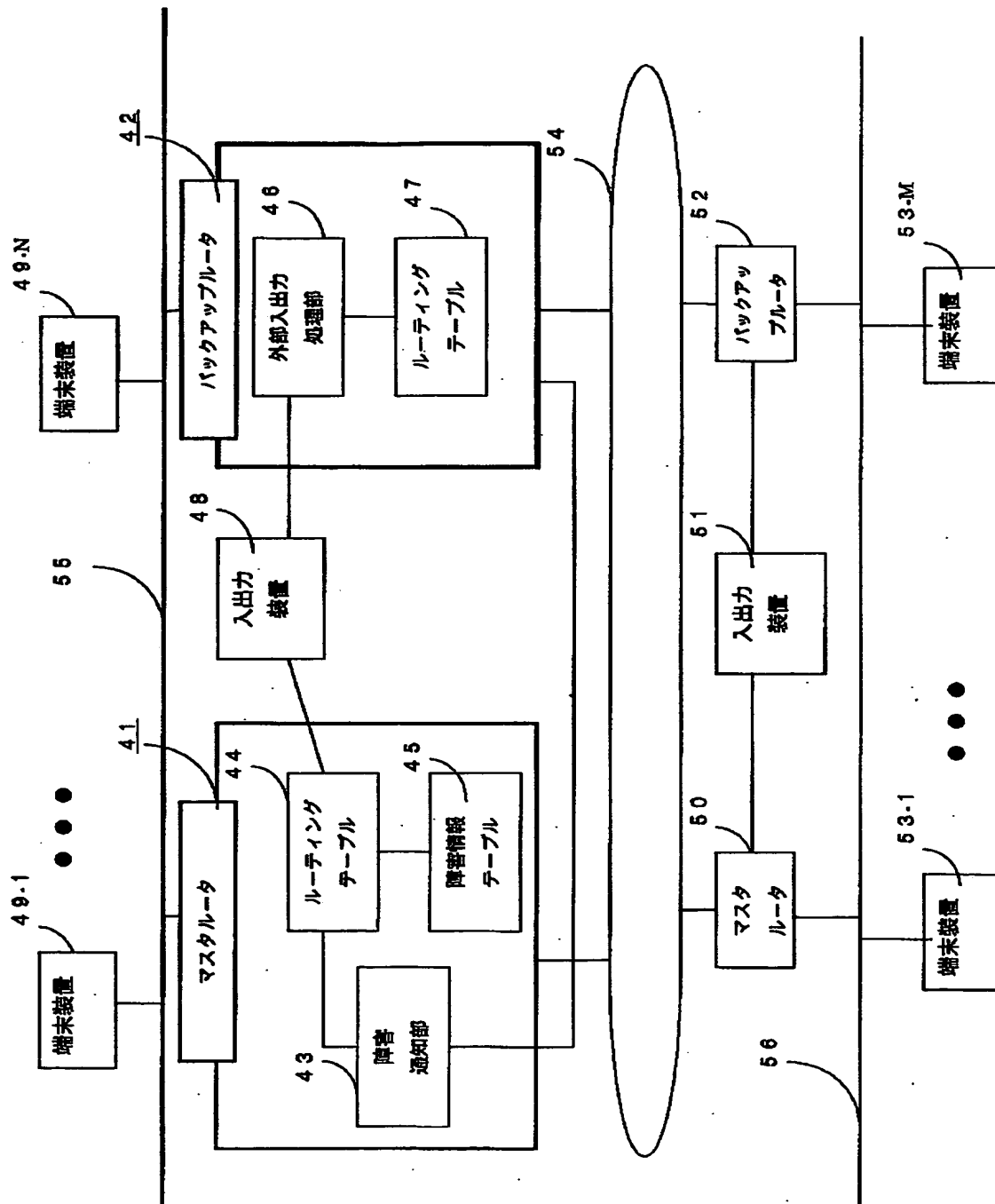
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来のIPネットワークの経路変更は、ルーティングプロトコルによって制御されている。ルーティングプロトコルによる制御では経路障害時にはルータ同士が情報をやりとりすることにより経路を切り替えることはできるが、特定の条件のときに経路変更をすることはできない。

また、特定のルータに障害が発生したときは、特定のバックアップ用のルータが必要となり、そのためのシステムを構築する必要があった。

【解決手段】ルーティングプロトコル、SNMP、ICMPの汎用的なプロトコルを用いてIPネットワークを構築することで、予め監視対象に定めたネットワーク装置あるいはコンピュータの状態監視により、特定のルータを配置することなく経路障害時と共に、特定条件のときに経路を切り替えるようにする。

【選択図】 図1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2000-094516
受付番号	50000399117
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成 12 年 4 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006013
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
【氏名又は名称】	三菱電機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100102439
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名又は名称】	宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】	100103894
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名又は名称】	家入 健

【選任した代理人】

【識別番号】	100092462
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名又は名称】	高瀬 彌平

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社